

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1992/93

April 1993

EET 408 - Sistem Perhubungan II

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana LIMA (5) soalan.

Gambarajah yang kemas mestilah dilukis apabila perlu.

Anggap data yang sesuai, jika perlu.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Jarak penghubung atas (uplink) daripada Stesen Bumi ke satelit adalah sama dengan jarak penghubung bawah (down link). Mengapakah kehilangan laluan adalah lebih besar pada penghubung atas berbanding dengan penghubung bawah?
(20%)
- (b) Tunjukkan bahawa masa lengah utusan purata bagi TDMA adalah kurang daripada FDMA.
(20%)
- (c) Menggunakan keputusan daripada Jadual 1 (seperti yang dilampirkan di sini)
 - (i) dapatkan nisbah ketumpatan keseluruhan jumlah tenaga per bit hujung ke hujung ke hingar (overall end-to-end total energy per bit-to-noise density ratio), $\left(\frac{E_b}{N_o}\right)_{\text{jumlah}}$ di stesen bumi penerima dalam dB.
(30%)
 - (ii) dapatkan $\frac{E_b}{N_o}$ pada masukan pengulang satelit jika kadar bit ialah 100 Mbit/saat (80 dBHz).
(30%)

**Jadual 1 - Peruntukan Rangkaian (Link Budget) Bagi Sistem
Satelit Perhubungan Europe (ECS) 14/11 - GHz**

Perhubung Atas (Uplink)		
1.	Kuasa keluaran pemancar pada keadaan tepu, 2 kW	33 dBW
2.	Undur balik (back off) dan kehilangan gabungan (combining losses)	7 dB
3.	Gandaan antena pemancar (15 m, 15 GHz)	64 dB
4.	EIRP	90 dBW
5.	Kehilangan ruang bebas (14 GHz)	207.5 dB
6.	Kehilangan atmosfera (14 GHz, cuaca baik)	0.6 dB
7.	Satelit G/T	-5.3 dBW/°K
8.	C/T di masukan pengulang	-123.4 dBW/°K
9.	Pemalar Boltzmann	-228.6 dBW/°K/Hz
10.	Kadar bit, 120 megabit/s	80.8 dBHz
11.	E_b/N_0 di masukan pengulang	24.4 dB
Penghubung Bawah (Down-link)		
1.	EIRP di pinggir alur (beam edge)(pembawa tak termodulat, ketepuan).	40.8 dBW
2.	Undur balik modulan (modulation back off) dan kehilangan jalur menghad (bandlimiting losses)	0.6 dB
3.	Kehilangan ruang bebas (11.7 GHz)	205.6 dB
4.	Kehilangan atmosfera (11.7 GHz, cuaca baik)	0.4 dB
5.	Kuasa di antena penerima	-165.8 dBW
6.	Gandaan antena penerima (15 m, 11.7 GHz)	62 dB
7.	Suhu hingar sistem penerima (cuaca baik) 270°K	24.3 dB°K
8.	Stesyen bumi G/T	37.7 dB/°K
9.	C/T di masukan penerima	-128.1 dBW/°K
10.	Pemalar Boltzmann	-228.6 dBW/°K/Hz
11.	Kadar bit, 120 megabit/s	80.6 dBHz
12.	E_b/N_0 di masukan penerima	19.7 dB

2. (a) Bincangkan dengan ringkas mengenai CDMA dan terangkan kelebihan-kelebihannya yang unik.

(40%)

- (b) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan *laju buta* dalam radar MTI. Satu radar MTI beroperasi pada 10 GHz, dengan frekuensi pengulangan 3000 denyut per saat. Kirakan tiga *laju buta* terendah bagi radar ini.
- (30%)
- (c) Tulis nota ringkas tentang *Sistem Pendaratan Alatan* (ILS).
- (30%)
3. (a) Apakah dia RCS? Apakah faktor-faktor yang menentukannya.
- (25%)
- (b) Penerima di dalam radar 1 GHz, 1 MW memerlukan sekurang-kurangnya 0.001 W untuk mengesan dengan betul satu isyarat sah. Apakah RCS yang diperlukan jika sasaran adalah pada julat 1000 km dan gandaan antenna ialah 80 dB? Apakah Δt di antara isyarat yang dihantar dan isyarat yang diterima?
- (50%)
- (c) Kenapakah pengeliling (circulator) dan bukan pendupleks digunakan bagi radar CW?
- (25%)
4. (a) Antena penerima mempunyai voltan keluaran 10 μV (pembawa saja) apabila disambungkan kepada penerima 50 Ω .
- (i) Tentukan aras kuasa dalam dBw dan dBm.

(ii) Penerima mempunyai satu penguat RF dengan gandaan 10 dB, pencampur (mixer) dengan kehilangan penukaran 6 dB, diikuti oleh penuras berbilang kutub dengan kehilangan sisipan 1 dB. Jika penguat IF yang boleh diperolehi mempunyai gandaan 20 dB setiap satunya, tentukan bilangan penguat IF yang diperlukan untuk membekalkan sekurang-kurangnya 0 dBm (1 mW) kepada pengesan.

(iii) Lakarkan gambarajah blok satu penerima AM superheterodin dengan menunjukkan aras kuasa, dalam dBm, pada setiap blok.

(60%)

(b) Apakah konsep sistem bersel (cellular system)? Bagaimanakah ia membekalkan bilangan pengguna serentak yang lebih besar sedangkan bilangan salurannya adalah terhad.

(40%)

5. (a) Bandingkan dan tunjukkan perbezaan lebarjalur, hingar, kepekaan, gandaan dan operasi pengesan foto, diod PIN dan diod foto runtuhan.

(50%)

(b) Satu penghubung perhubungan optik gentian tanpa pengulang adalah 10 km panjangnya. LED menghasilkan 8 mW pada $0.82 \mu\text{m}$, mempunyai kawasan pancaran dengan garispusat $80 \mu\text{m}$, dan terganding rapat (closely coupled) kepada satu gentian pendek. Oleh kerana corak sinaran diod menghampiri 'lambertian', anggapkan $\text{NA} = 1$, sementara gentian pendek mempunyai $\text{NA} = 0.30$.

Gentian-gentian indeks langkah yang panjangnya 1 km dengan 2 dB/km, $NA = 0.3$, garispusat teras $50 \mu\text{m}$ dan $n = 1.5$ digunakan. Penyambung-penyambung, setiap satunya dengan kehilangan 2 dB daripada semua mekanisma, akan digunakan. Penerima menggunakan penyambung 'ferrule' dengan gentian yang sangat pendek, dan diod dengan permukaan anti pantulan serta mempunyai garispusat masukan $100 \mu\text{m}$, dan $NA = 0.5$. Sela udara adalah sifar.

- (i) Tentukan aras kuasa selepas 10 penyambung.
- (ii) Berapa banyakkah arus yang akan dihasilkan oleh pengesan foto jika kesambutannya (responsivity) adalah 0.60 A/W ?

(50%)

6. (a) Bagaimanakah imbasan selang-seli membantu mengurangkan lebar jalur isyarat video?

(30%)

- (b) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan isyarat-isyarat Y, I dan Q dalam T.V. warna. Dengan bantuan gambarajah litar satu matriks mudah, tunjukkan bagaimana isyarat-isyarat I, Q dan Y terjana dalam pemancar T.V. warna.

(40%)

- (c) Bagaimanakah isyarat-isyarat kekromaan (chrominance signals) dihantar pada satu pembawa dalam sistem NTSC atau sistem PAL ataupun sistem SECAM.

(30%)